

**CENTRE D'ÉTUDES ET D'EXPÉRIMENTATION
DU MACHINISME AGRICOLE TROPICAL**

(C. E. E. M. A. T.)

PARC DE TOURVOIE

92160 - ANTONY - FRANCE

TÉL. 937.32.90

RAPPORT CONCERNANT LE TRACTEUR PROTOTYPE "PANGOLIN"



Le Pangolin pendant les essais au C.E.E.M.A.T.

Le C.E.E.M.A.T. est un Centre de Recherches - Développement du Groupement d'Études et de Recherches pour le Développement de l'Agronomie Tropicale (C.E.R.D.A.T.)

1 - Essais du C.N.E.E.M.A. (cf. rapport du C.N.E.E.M.A. en annexe)

Ce matériel a été confié au C.E.E.M.A.T., afin d'effectuer, d'une part des tests OCDE sur le tracteur lui-même, d'autre part une mise au point d'une charrue portée avant spéciale à ce tracteur.

En ce qui concerne le premier point, sa réalisation a incombé au C.N.E.E.M.A. organisme habilité et les résultats n'appellent de notre part aucune remarque complémentaire.

2 - Essais de la charrue d'origine

En ce qui concerne le second point les éléments en sont les suivants :

Tracteur : A propulsion par chenilles convexes
Puissance du moteur 22 ch
Poids approximatif 800 kg

Charrue : A disque
Portée devant le tracteur
Relevage : mécanique par béquille

La charrue qui a été fournie par le constructeur du tracteur a également été construite par lui. Le bâti est lié rigidement dans le sens latéral au tracteur. A l'avant de ce cadre il y a une roue de jauge pour limiter l'enfoncement du disque travaillant dans le sol.

Il existe un réglage de largeur de travail par bague.
Il n'y a pas de réglage d'angle d'attaque
Il y a un réglage d'inclinaison du disque sur la verticale
Il n'y a pas de roue contre ou de système à lame fixe pour compenser la réaction latérale du disque.

Par conséquent l'ensemble est conçu pour que le tracteur par ses qualités propres remplisse deux fonctions :

- a) Fournir un effort de poussée suffisant pour réaliser un labour.
- b) Présenter une inertie et un poids suffisants pour supporter, sans dévier, la poussée oblique de la charrue.

3 - Etude du comportement du tracteur avec la charrue portée avant

Le choix de l'emplacement de la charrue en avant nécessite qu'elle soit devant la chenille droite. De ce fait, la résistance à la poussée est vaincue presque uniquement par cette chenille. Habituellement les charrues des tracteurs à chenilles sont à l'arrière. Si le tracteur est puissant, l'ensemble des corps présente une surface frontale importante. Dans ce cas les deux chenilles se déplacent sur le guéret. Le premier corps se trouve presque exactement dans le prolongement de la chenille de droite. Si le tracteur possède une puissance restreinte et des tuiles de faible largeur, la chenille de droite peut se déplacer dans la raie précédente et le soc ou le disque sont décalés vers la gauche de la largeur d'une raie.

Dans le cas actuel les deux chenilles poussent inégalement. La plus sollicitée patinera ou ne patinera pas. Mais afin de ne pas patiner, la tendance à l'équilibre va placer l'élément pousseur à suivre une ligne de moindre résistance. Or, à l'inverse des chenillards normaux, il y a un différentiel qui autorise tous les virages spontanés. Le disque verse du côté droit. Pour échapper à la résistance,

l'ensemble tend à virer continuellement à gauche. Effectivement, lorsque sur une prairie on abandonne les freins de chenille, le tracteur tourne en rond en dessinant un cercle de 25 cm à 30 m de diamètre. Seul un blocage du différentiel obligerait les 2 chenilles à parcourir la même longueur. Il n'y en a pas et on a pu constater qu'il faut agir en permanence sur le frein de chenille du côté droit. Mais on décèle rapidement à l'odeur de brûlé l'usure de la garniture de frein.

Par ailleurs, ce freinage du côté droit fait immédiatement patiner l'autre chenille. Il devient obligatoire de serrer et relâcher contiguëlement le frein de la chenille droite afin de maintenir une ligne de labour et le tracteur avance par soubressauts.

4 - Etude d'une nouvelle charrue portée avant

Ces constatations ont été à la base d'une nouvelle charrue s'inspirant des conditions suivantes :

- a) Avoir le point de traction de la charrue en avant du disque et non plus en poussée.
- b) Prévoir à l'endroit de ce point une liberté de débattement latéral comme pour une charrue attelée, traînée, ceci permet une indépendance relative des mouvements du tracteur et de la charrue.
- c) Auto stabiliser la poussée latérale de la charrue par un dispositif propre et indépendant de la masse du tracteur. Cette disposition existe sur toutes les charrues courantes par la solution de la roue contre derrière le disque.

5 - Essais de la charrue

Lorsqu'un ensemble réalisant des conditions a été fait, un nouveau défaut est apparu. La charrue devenue auto stable sur une ligne droite présentait un maximum de résistance à la poussée de la chenille droite. Le différentiel agissant de nouveau mais en sens inverse la chenille gauche moins chargée n'est mise à faire pivoter le tracteur en sens inverse vers la labour. Le freinage de la chenille amène un patinage instantané de la chenille droite, trop chargée.

6 - Modifications de la nouvelle charrue

Il a semblé logique de rechercher un moyen d'équilibrage de la poussée sur les deux chenilles. Le plus simple moyen a consisté à placer devant la chenille gauche un coutre. Effectivement, le tracteur présente, enfin, une stabilité de trajectoire. Mais il n'est pas possible d'avancer de plus de trois mètres sans que le patinage apparaisse simultanément des deux côtés. Ce résultat était prévu car la résistance globale des deux outils représente un effort trop élevé pour l'adhérence des organes propulseurs. Mais il fallait s'assurer que c'était bien dans l'équilibrage des deux côtés du différentiel que résidait la solution.

7 - Première conclusions-

- a) Il est devenu évident que la première raison du mauvais fonctionnement tient, fondamentalement, (avec des chenilles commandées par différentiel), au choix de l'emplacement de la charrue. Si elle était en arrière, la zone d'action serait décalée de 25 cm vers la gauche, c'est-à-dire plus près de l'axe médian de traction.
- b) La forme convexe des chenilles leur interdit de porter sur le sol par toute leur surface (cf. rapport du CNEEMA). Même dans un sol mou, c'est seulement le tiers de l'arc de cercle représenté par le crampon de la chenille qui se trouve en contact

.../...

avec le sol. Il est absolument indispensable de revenir à des tuiles plates. Il n'est pas question d'augmenter l'effort de traction, mais de répartir cet effort sur une surface plus importante (pour diminuer l'effort unitaire de cisaillement).

c) Il est évident que les difficultés de direction sont augmentées du fait du différentiel (question déjà abordée en 1950 par la Société Issoise). Dans un tracteur à chenilles classiques, le comportement normal est un blocage de différentiel, car pour pivoter il y a désaccouplement par embrayage latéral. A l'inverse, quand on freine un différentiel on double la vitesse de rotation du demi-arbre libre. Donc la chenille tourne plus vite, ce qui augmente l'effort d'arrachement sur le sol. De plus, la multiplication de la vitesse d'avancement de la chenille libre augmente l'élévation de puissance inst. antanée transmise sur les engrenages sollicités.

8 - Autres observations

Des essais complémentaires pourront être effectués en Afrique pour vérifier l'incidence du compactage de la chenille roulant sur le terrain déjà labouré (négligeable d'après le constructeur, ce qui est effectivement probable).

La forme de la chenille est, compte tenu des éléments ci-dessus, à revoir (mais cela a déjà été fait). Les autres remarques concernent les éléments de conduite (pédales, confort du conducteur) et le manque de rigidité du porte-outils.

A la suite des entrevues avec M. OGIER, du 22 au 24 Novembre, pendant lesquelles il a discuté avec nous d'une part des résultats ci-dessus, d'autre part du nouveau modèle sur plans qu'il a préparé, il est évident que les essais ci-dessus concernent un matériel "périmé".

De toute façon, nous pensons que les prochains essais du nouveau modèle devront se dérouler uniquement en Côte d'Ivoire, sous l'égide du MINAGRI COMACI et, si c'est désiré, avec la participation du C.E.E.M.A.T. et selon un protocole établi en commun avec M. OGIER, le B.D.I., le C.E.E.M.A.T. et le COMACI.

C.E.E.M.A.T.
Section Technique
Décembre 1976

Essai N° 2055
Date : Juin 1976

Ministère de l'Agriculture
Direction de l'Aménagement Rural et des Structures

Feuille N° 1

CENTRE NATIONAL D'ETUDES ET D'EXPERIMENTATION DE MACHINISME AGRICOLE
C.N.E.E.M.A.

Parc de Tourvoie - 92 - ANTONY (Hauts-de-Seine)

Tél. : 666.12.10

MINUTE DE BULLETIN D'ESSAIS

Extrait du Registre des Essais n° XXXI

Folio : 76.533

NATURE DE L'ESSAI

Essais officiels d'un tracteur à chenille de marque
" PANGOLIN "

Demandeur : C.E.E.M.A.T.
Parc de Tourvoie
92160 ANTONY

SOMMAIRE

- I - DESCRIPTION SOMMAIRE
- II - ESSAIS A LA PRISE DE FORCE PRINCIPALE
- III - ESSAIS SUR PELOUSE
- IV - COURBES (ANNEXE).

Ce bulletin qui comprend pages ne peut être reproduit qu'in extenso.

Les résultats des essais officiels normaux sont publiés par les soins du C.N.E.E.M.A., sauf opposition du demandeur formulée dans le délai d'un mois à dater de la réception de la minute du bulletin d'essais, conformément aux dispositions de l'article 14 du décret du 4 Juillet 1959.

I. - SPECIFICATIONS DU TRACTEUR

TRACTEUR :

- Marque : PANGOLIN
- Modèle : à chenilles entraînées par 4 roues à pneumatiques de 17-380
- Transmission par galet frotteur sur les roues

MOTEUR :

- Marque : RUGGERINI
- Modèle : Diesel - 4 temps - Injection directe
- Type (1) : 901-2
- N° de série : 0142 - 403494

Cylindres :

- Nombre : 2
- Disposition : Verticaux
- Alésage/course : 90/85 mm
- Cylindrée : 1080 cm³
- Rapport de compression : 18,3/1
- Soupapes en tête
- Chemises de cylindre; non chemisé

Dispositif d'alimentation :

- Type de dispositif d'alimentation : pompe à piston
- Capacité du réservoir de carburant : 9 l
- Type, marque et modèle de la pompe d'injection
PFR 2 K 70 A - 409/2 - BOSCH

./.

Ce bulletin qui comprend pages ne peut être reproduit qu'in extenso

Les résultats des essais officiels normaux sont publiés par les soins du C.N.E.E.M.A., sauf opposition du demandeur formulée dans le délai d'un mois à dater de la réception de la minute du bulletin d'essais, conformément aux dispositions de l'article 14 du décret du 4 Juillet 1959.

Régulateur

- Marque : RUGGERINI
- Type : Mécanique
- Gamme de vitesse : 94,2 à 319,3 rd/s (900 à 3050 tr/mn)

Vitesses nominales 293,2 rd/s (2800 tr/mn)

Filtre à air : (telle que réglée pour les essais)

- Filtre principal
- Marque : Torna - Technick
- Type : 01-160,7
- Capacité en huile : 0,5 l
- Préfiltre : cyclone

Dispositif de graissage

- Type : sous-pression par pompe à engrenages
- Contenance du système de graissage : 2,5 l
- Type et viscosité d'huile (hiver et été) : SAE 10 W 30
- Périodicité des vidanges : 100 h
- Type et nombre de filtres : 1 crépine métallique
- Périodicité d'échange des filtres : nettoyage à chaque vidange

Dispositif de refroidissement.

- Type : par air.

./.

Centre National d'Etudes et d'Experimentation de Machinisme Agricole

Extrait du Registre des Essais n° XXXI

Folio : 76.536

II. - ESSAIS DU MOTEUR.

Date et lieu des essais : 1er Juin 1976 - CNEEMA - ANTONY.

Type de frein dynamométrique : SCHENCK W260

Puissance	Vitesse	Consommation		
	Moteur	Horaire	Spécifique	kWh par litre (ch.h par litre)
kW (ch)	rd/s (tr/mm)	l/h	g/kWh (g/ch.h)	kWh/l (ch.h/l)
ESSAI DE DEUX HEURES A LA PUISSANCE MAXIMALE				
14,6 (19,8)	295,0 (2818)	5,23	298 (219)	2,8 (3,8)
ESSAI A LA VITESSE RECOMMANDEE PAR LE CONSTRUCTEUR POUR LE TRAVAIL A LA BARRE				
de régime nominal indiqué de 3000 tr/mm n'a pu être atteint avec le réglage d'origine				
ESSAIS AUX CHARGES PARTIELLES				
(1) à 85 % du couple obtenu à la puissance maximale				
13,1 (17,8)	306,8 (2931)	4,60	292 (215)	2,85 (3,9)
(2) sans charge				
	316,0 (3019)	0,96		
(3) à 50% de la charge définie en (1)				
6,7 (9,1)	313,4 (2994)	2,82	350 (258)	2,38 (3,2)
(4) à une charge correspondant à la puissance maximale				
14,9 (20,2)	295,0 (2831)	5,33	298 (219)	2,8 (3,8)
(5) à 25 % de la charge définie en (1)				
3,4 (4,6)	315,4 (3013)	2,48	533 (392)	1,37 (1,85)
(6) à 75 % de la charge définie en (1)				
10,0 (13,6)	311,6 (2977)	3,70	308 (227)	2,7 (3,7)

./.

Ce bulletin qui comprend pages ne peut être reproduit qu'in extenso

Les résultats des essais officiels normaux sont publiés par les soins du C.N.E.E.M.A., sauf opposition du demandeur formulée dans le délai d'un mois à dater de la réception de la minute du bulletin d'essais, conformément aux dispositions de l'article 14 du décret du 4 Juillet 1959.

Vitesse maximale du moteur à vide : 316,0 rd/s (3019 tr/mn)

Couple (1) à la puissance maximale : 50,1 mN (5,11 mkg)

Valeur maximale du couple (1) 55,4 mN (5,60 mkg)

à 213,4 rd/s (2039 tr/mn) du moteur.

Conditions atmosphériques moyennes :

température : 21°C
pression atmosphérique : 1015 mbar
degré hygrométrique : 65 %

Températures maximales de fonctionnement :

refroidissement (air cylindre).. 90°C
huile-moteur118°C
air à l'admission au moteur..... 24°C

./.

(1) Le couple est le couple équivalent au moteur.

Centre National d'Etudes et d'Experimentation de Machinisme Agricole

Extrait du Registre des Essais n° XXXI

Folio : 76.538

III. - ESSAIS DU TRACTEUR SUR PISTE ARTIFICIELLE

Date des essais : 3 Juin 1976

Type de la piste : Pelouse

Type et dimensions des pneumatiques : Chenilles sur pneus 17-380

N° de vitesse	Vitesse d'avancement	Puissance	Effort cor- respondant à la barre	Vitesse du moteur.	consommation de carburant à la barre	
					consommation horaire	consommation spécifique
	km/h	kW (ch)	N (kgf)	rd/s(tr/mn)	l/h	g/kWh(g/ch.h)
(i) PUISSANCE MAXIMALE (tracteur alourdi)						
1ère	3,20	3,7 (5,0)	4100(420)	318,0 (3000)	3,12	705 (520)

Masse total du tracteur aux essais : 860 kg (sans conducteur)

Hauteur d'attelage : 35 cm

Pression de gonflage des pneus : 3 bars

Il n'a pu être essayé que la 1ère combinaison de vitesse, les autres étaient trop rapides

Vitesse d'avancement sans charge

Centre de gravité du tracteur

{ 1ère = 4,13 km/h
 { 2ème = 7,96 km/h
 { 3ème = 11,61 km/h
 { 4ème = 15,20 Km/h (cette vitesse semble trop rapide avec l'équipement chenille).

Hauteur = 55 cm au-dessus du sol

Position par rapport à l'axe des galets d'entraînement = 3 cm en arrière.

Le Technicien
chargé des essaisVu, l'Ingénieur en Chef
du Génie Rural des Eaux et
des Forêts
Chef du Service des essais


G. de LARMINAT



J. ACHART

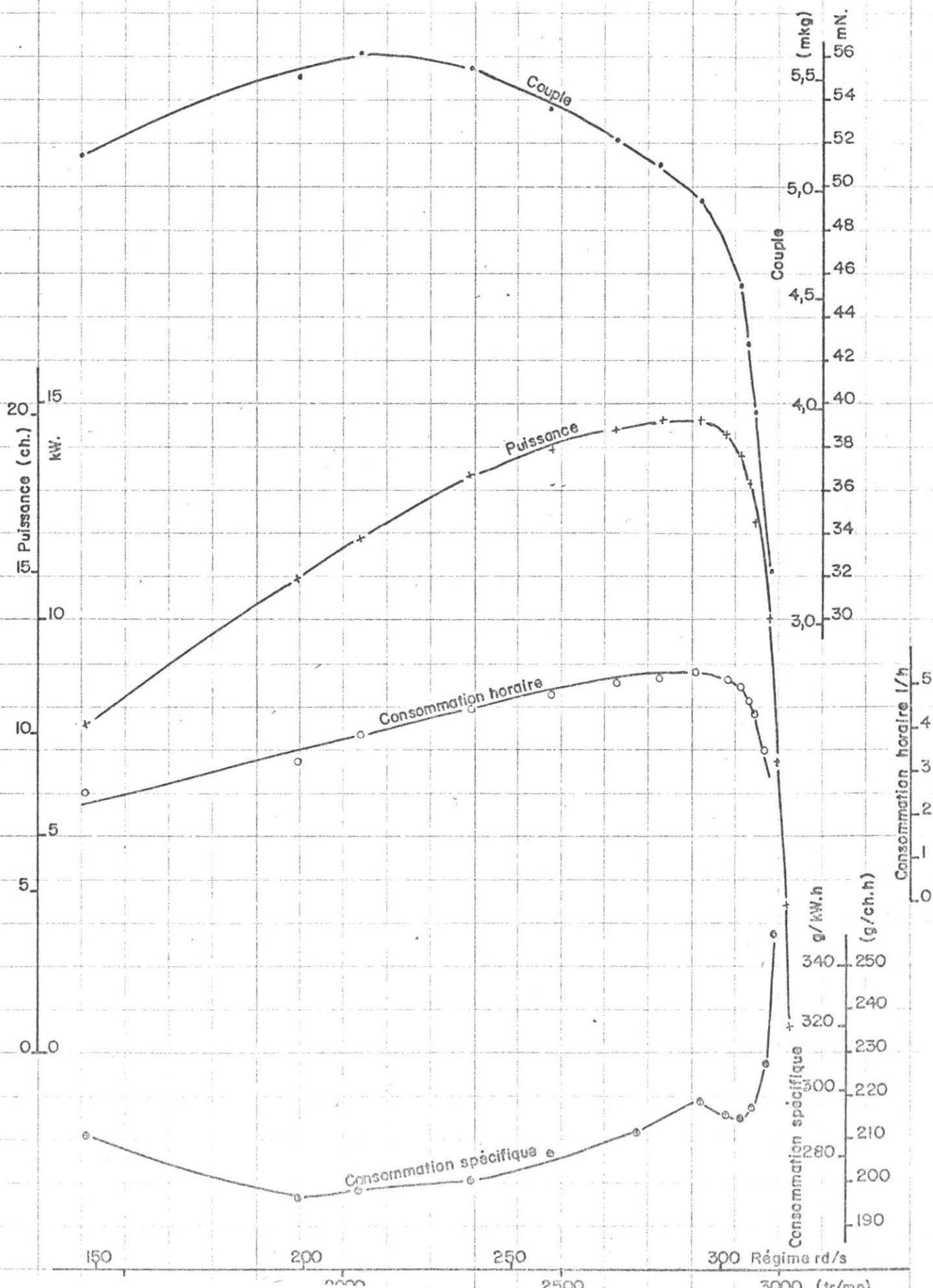
Ce bulletin qui comprend pages ne peut être reproduit qu'in extenso

Les résultats des essais officiels normaux sont publiés par les soins du C.N.E.E.M.A., sauf opposition du demandeur formulée dans le délai d'un mois à dater de la réception de la minute du bulletin d'essais, conformément aux dispositions de l'article 14 du décret du 4 Juillet 1959.

ESSAIS au BANC d'un MOTEUR "RUGGERINI" d'un TRACTEUR "PANGOLIN"

1

Courbes complètes

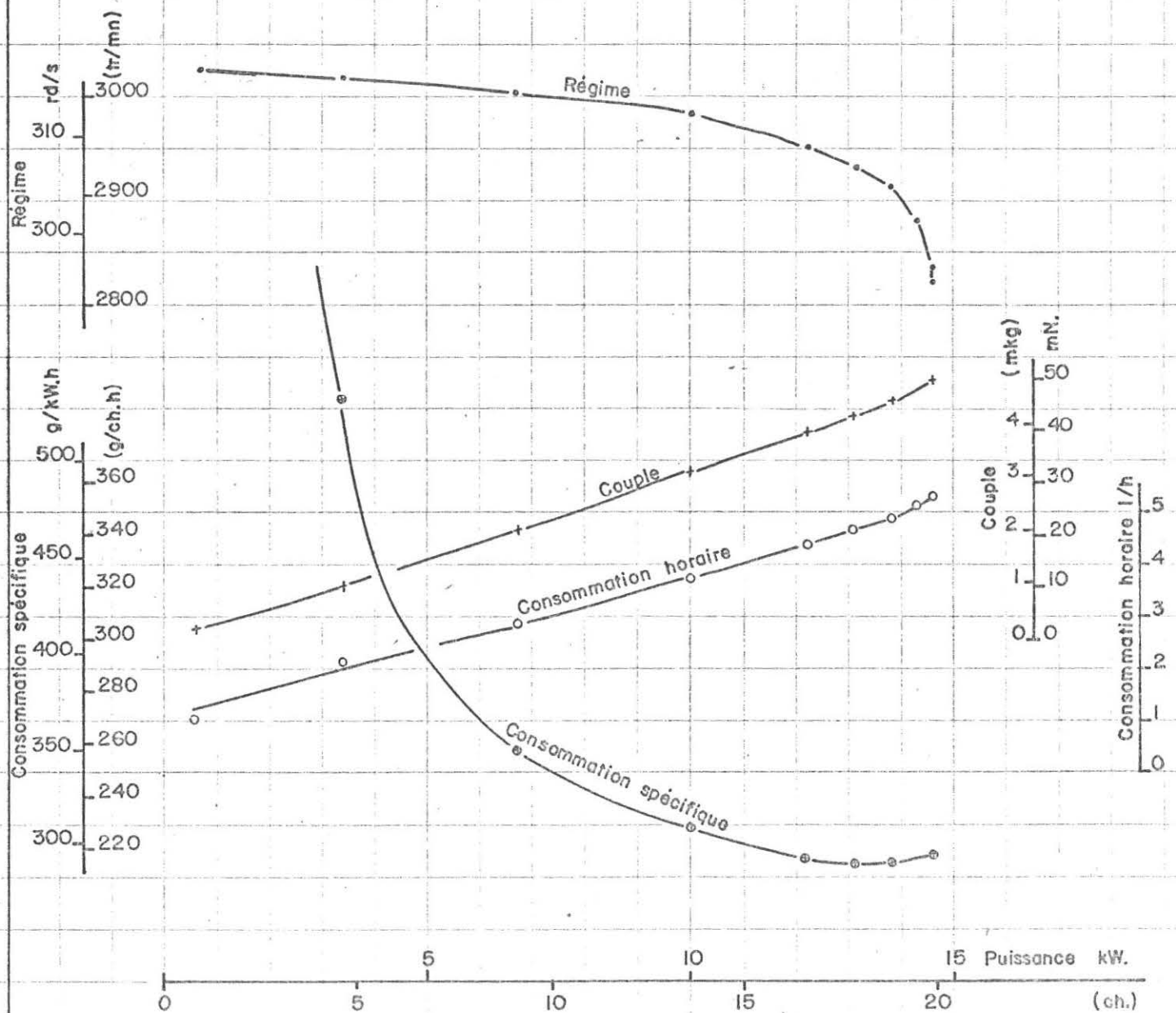


ESSAIS au BANC d'un MOTEUR "RUGGERINI"

d'un TRACTEUR PANGOLIN

(2)

Courbes obtenues dans la zone d'action du régulateur



TRACTEUR PANGOLIN
ESSAIS à la BARRE sur PELOUSE

3

Courbes complètes

